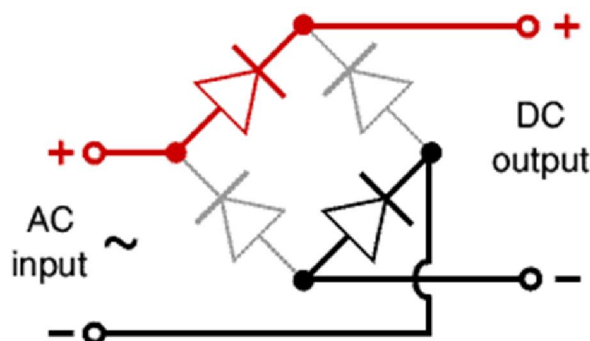
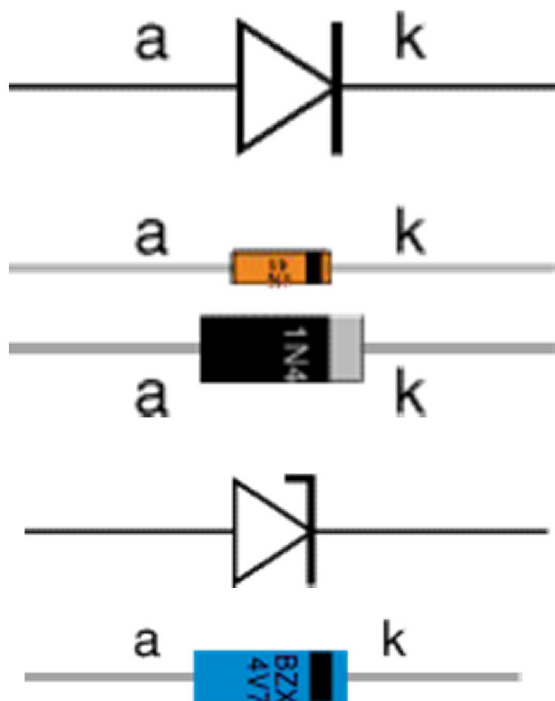


Chương 4: CHẤT BÁN DẪN ĐIỆN DIODE BÁN DẪN



I/. CHẤT BÁN DẪN ĐIỆN

- Trong ngành vật liệu điện người ta chia ra làm bốn nhóm vật liệu là: vật dẫn điện, vật cách điện, vật bán dẫn điện và vật dẫn từ. Ở đây chúng ta chỉ khảo sát chất bán dẫn điện.
- **1/. Đặc tính của chất bán dẫn**
- ***a/. Điện trở suất:***
- Hai chất bán dẫn thông dụng là chất silic và chất germanium có điện trở suất là:
 - $\rho_{Si} = 10^{14} \Omega \text{mm}^2/\text{m}$
 - $\rho_{Ge} = 8,9.10^{12} \Omega \text{mm}^2/\text{m}$

Trị số điện trở suất này rất lớn so với chất dẫn điện như đồng ($\rho = 0,017\Omega\text{mm}^2/\text{m}$) nhưng lại rất nhỏ so với chất cách điện như thủy tinh ($\rho = 10^{18}\Omega\text{mm}^2/\text{m}$).

- ***b/. Ảnh hưởng của nhiệt độ:***

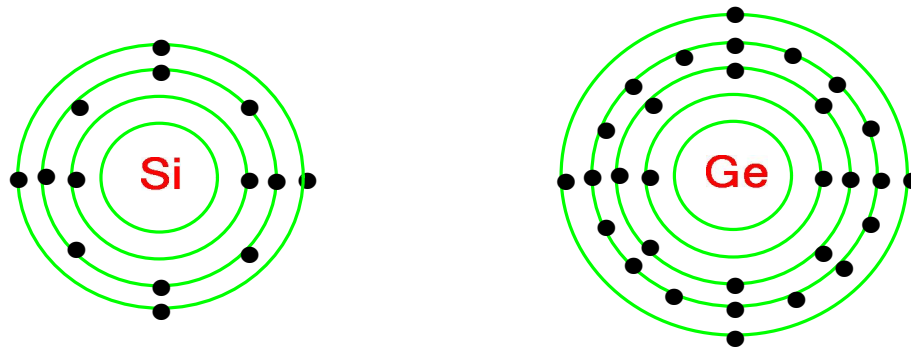
- Điện trở của chất bán dẫn thay đổi rất lớn theo nhiệt độ, khi nhiệt độ tăng lên thì điện trở chất bán dẫn giảm xuống, ở khoảng nhiệt độ càng cao thì mức điện trở giảm càng lớn.
- Từ tính chất này người ta chế các điện trở thay đổi theo nhiệt độ gọi là nhiệt trở (thermistor).

c/. Ảnh hưởng của ánh sáng:

- Điện trở của chất bán dẫn khi đặt trong vỏ kín không có ánh sáng chiếu vào có trị số rất lớn. Khi chiếu ánh sáng vào chất bán dẫn thì điện trở giảm xuống, độ chiếu sáng càng mạnh thì mức điện trở giảm càng lớn.
- Nhờ vào tính chất này người ta chế tạo ra các điện trở có trị số thay đổi theo ánh sáng gọi là điện trở quang (photo-resistor).

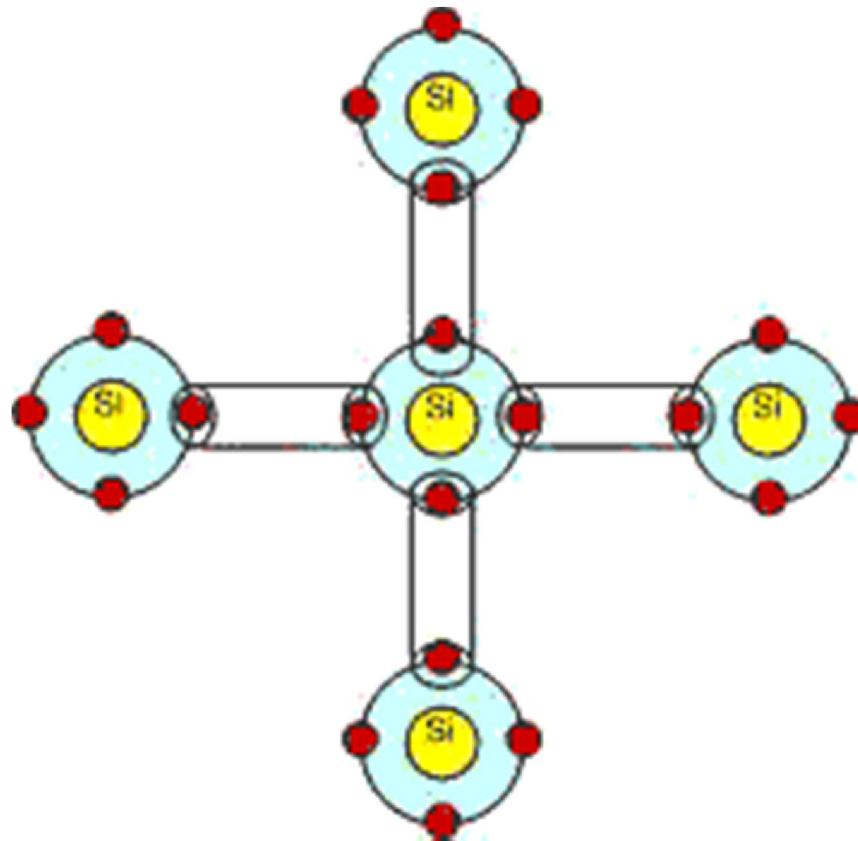
- **2/. Cấu tạo nguyên tử của chất bán dẫn**

- Xét cấu tạo nguyên tử của chất silic và chất germanium. Chất Si có 14 electron bao quanh nhân và các electron này xếp trên ba lớp. Chất Ge có 32 electron bao quanh nhân và các electron này xếp trên bốn lớp.



- Hai chất Si và Ge có đặc điểm chung là số electron trên lớp ngoài cùng bằng nhau là bốn electron (hóa trị 4).
- Khi xét sự liên kết giữa các nguyên tử người ta chỉ xét lớp ngoài cùng. Trong khối bán dẫn tinh khiết, các nguyên tử gần nhau sẽ liên kết nhau theo kiểu cộng hóa trị.

- Bốn electron của mỗi nguyên tử sẽ nối với bốn electron của nguyên tử xung quanh tạo thành bốn mối nối làm cho các electron được liên kết chặt chẽ với nhau.
- Sự liên kết này làm cho các electron khó tách rời khỏi nguyên tử để trở thành electron tự do. Như vậy, chất bán dẫn tinh khiết có điện trở rất lớn.

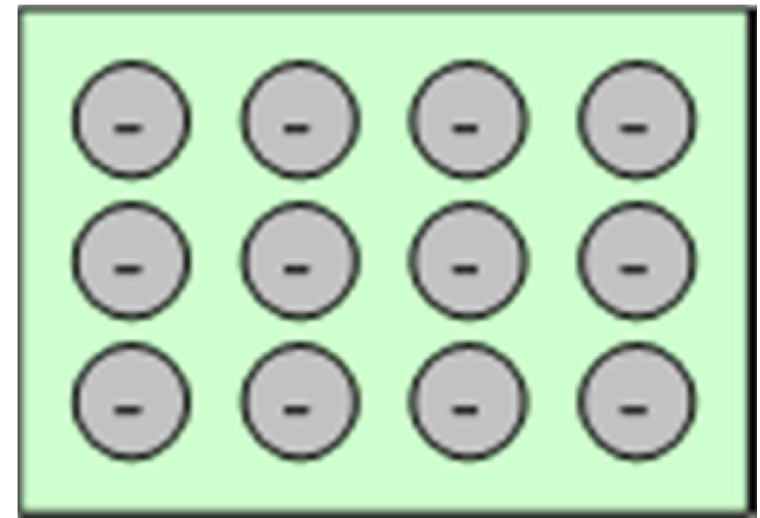
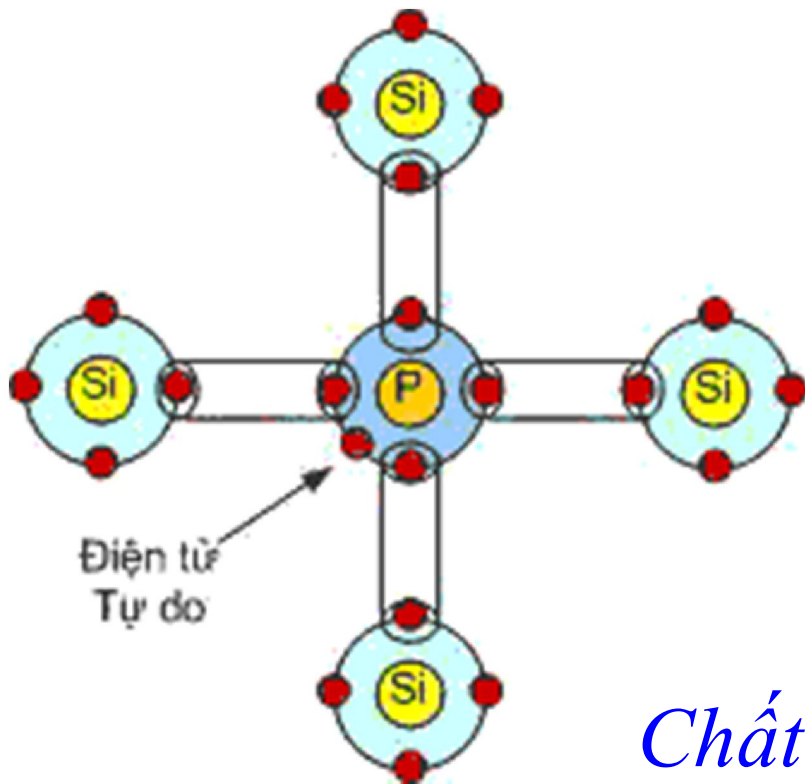


Chất bán dẫn tinh khiết .

- **3. Chất bán dẫn loại N (negative: âm)**

- Nếu pha vào chất bán dẫn Si tinh khiết một lượng rất thấp các chất có cấu tạo nguyên tử với 5 electron ở lớp ngoài cùng (hóa trị 5) như chất Arsenic hay Phosphor.
- Các nguyên tử của chất Phosphor có 5 electron thì bốn electron sẽ liên kết với bốn electron của bốn nguyên tử Si khác nhau, còn lại một electron thừa ra không liên kết với các electron của chất bán dẫn sẽ trở thành electron tự do.

• Như vậy, khi pha thêm một nguyên tử phosphor sẽ có một electron tự do, pha thêm càng nhiều nguyên tử phosphor sẽ có càng nhiều electron tự do. Chất bán dẫn có electron tự do gọi là chất bán dẫn loại N (loại âm).



Chất bán dẫn N